

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-259930

(43)Date of publication of application : 29.09.1998

(51)Int.Cl.

F24F 5/00

F25B 49/02

(21)Application number : 09-064243

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.03.1997

(72)Inventor : YOSHIKAWA YOSHIHIKO

ISHIGAMI TAKAHIRO

TANIFUJI HITOSHI

IWASAKI YOSHIHIRO

TANIGAWA MAKOTO

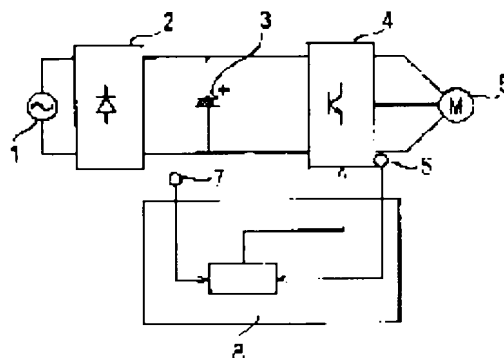
SUZUKI HIROAKI

(54) INVERTER DEVICE AND OUTDOOR UNIT OF AIR CONDITIONER USING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To expand the operation range of an inverter by providing an operation range restriction means for restricting the operation range of the inverter when the temperature of a transistor module in the body of the inverter device or the temperature of the atmosphere in the body exceed to secure protection of the inverter device from a rising temperature.

**SOLUTION:** The temperature of a transistor module 4 is detected by a transistor module temperature sensor 6, the temperature of an atmosphere of an air path in an inverter device is detected by an atmosphere temperature sensor 7 and the temperature of the transistor module 4 is compared with a prescribed value. When the temperature is higher than the prescribed value, the operation range of an inverter is restricted to lower the output of the inverter by one step. On the other hand, when the temperature is lower than the prescribed value, the atmospheric temperature of the air path is compared with the prescribed value. When the temperature is higher than the prescribed value, likewise, the operation range of the inverter is restricted to lower the output of the inverter by one step and when it is lower than the prescribed value, the restricted operation range of the inverter is released by one step and controlled to be expanded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-259930

(43)公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 2 4 F 5/00

F 2 4 F 5/00

P

F 2 5 B 49/02

5 6 0

F 2 5 B 49/02

5 6 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-64243

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日 平成9年(1997) 3月18日

(72)発明者 吉川 芳彦

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 石上 貴裕

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 谷藤 仁

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

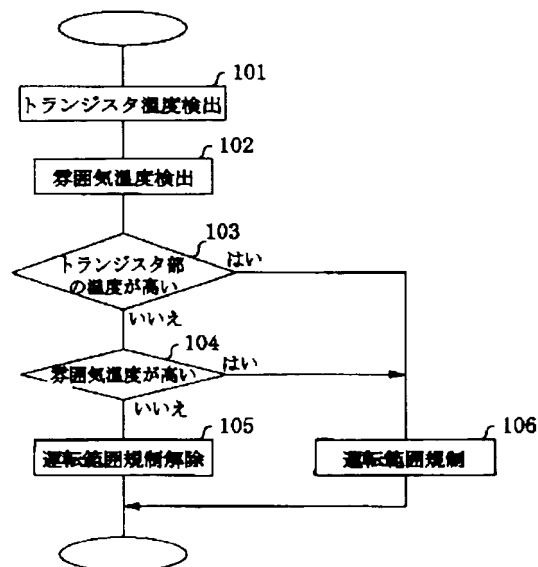
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インバータ装置及びそれを用いた空気調和機の室外機

(57)【要約】

【課題】 確実にインバータ装置の温度上昇保護を行えるとともに、インバータ装置の運転範囲を拡大することを目的とする。

【解決手段】 インバータ装置本体と、ダイオードスタックとトランジスタモジュールが実装され放熱部が本体外部の空気により冷却される放熱手段と、トランジスタモジュールの温度を検出するトランジスタモジュール温度検出手段と、本体内部に導入される空気により冷却される内装電気部品と、本体内部に設けられて本体内部の内装電気部品の周囲における雰囲気温度を検出する雰囲気温度検出手段と、トランジスタモジュール温度検出手段が検出したトランジスタモジュールの温度または雰囲気温度検出手段が検出した本体内部の雰囲気温度が規定値を越えた場合は、インバータの運転範囲を制限する運転範囲制限手段とを設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インバータが実装されたインバータ装置本体と、

前記本体に設けられてダイオードスタックとトランジスタモジュールが実装され、放熱部が前記本体外部の空気により冷却される放熱手段と、

前記トランジスタモジュールの近傍に設けられて該トランジスタモジュールの温度を検出するトランジスタモジュール温度検出手段と、

前記本体内部に設けられて前記本体内部に導入される空気により冷却される平滑コンデンサ、制御基板等の内装電気部品と、

前記本体内部に設けられて該本体内部の前記内装電気部品の周囲における雰囲気温度を検出する雰囲気温度検出手段と、

前記トランジスタモジュール温度検出手段が検出した前記トランジスタモジュールの温度または前記雰囲気温度検出手段が検出した前記本体内部の雰囲気温度が規定値を越えた場合は、前記インバータの運転範囲を制限する運転範囲制限手段と、を備えたことを特徴とするインバータ装置。

【請求項 2】 前記雰囲気温度検出手段は、前記制御基板に実装されることを特徴とする請求項 1 記載のインバータ装置。

【請求項 3】 前記本体に設けられて、前記本体内部に空気を導入するための開口部を備えたことを特徴とする請求項 1 記載のインバータ装置。

【請求項 4】 前記雰囲気温度検出手段は、前記平滑コンデンサと前記制御基板の間を流れる空気の温度を検出することを特徴とする請求項 1 記載のインバータ装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載のインバータ装置と、外気と熱交換を行う熱交換器と、前記熱交換器の熱交換用の送風を行い、前記熱交換器で熱交換後の前記外気により前記放熱手段を冷却し、前記インバータ装置本体内部に導入される空気を吸引する送風機と、を備えたことを特徴とする空気調和機の室外機。

【請求項 6】 前記送風機に逆風が吹き付け、前記インバータ装置本体内部に導入される空気を前記送風機が吸引できない場合、前記放熱手段は前記逆風により冷却される構成としたことを特徴とする請求項 5 記載の空気調和機の室外機。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明のは、空気調和機のインバータ装置に係り、特にインバータ装置の熱保護装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のインバータ装置における発熱を伴う電気部品の温度上昇の保護は、主回路トランジスタモ

ジュールの放熱板に取り付けた温度センサーの温度より、他の電気部品の温度を想定し、入力電流を規制することで温度上昇を抑制している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の、インバータ装置は、以上のようにインバータ装置の主回路トランジスタモジュールの放熱板に温度センサーを取り付けて、この温度をインバータ装置の代表温度として温度上昇保護を行うので、例えばインバータ装置の冷却用ファンに外部から風が当たり、インバータ装置内の冷却通風状態が悪化した場合に、この代表温度と他の発熱電気部品の温度関係が崩れ、この代表温度の温度は上昇しないが他の発熱電気部品の温度が上昇する場合があります、インバータ装置の温度上昇保護が出来ないという問題点があった。

【0004】また、この代表温度のみで、全ての条件において温度上昇保護を行うようにする場合には、保護温度を低めに設定しなければならず、早めに温度上昇保護が働き、インバータ装置の運転限界が低下するなどの問題点があった。

【0005】この発明のは、上記のような問題点を解消するためになされたもので、確実にインバータ装置の温度上昇保護を行えるとともに、インバータ装置の運転範囲を拡大することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係るインバータ装置は、インバータが実装されたインバータ装置本体と、本体に設けられてダイオードスタックとトランジスタモジュールが実装され、放熱部が本体外部の空気により冷却される放熱手段と、トランジスタモジュールの近傍に設けられてトランジスタモジュールの温度を検出するトランジスタモジュール温度検出手段と、本体内部に設けられて本体内部に導入される空気により冷却される平滑コンデンサ、制御基板等の内装電気部品と、本体内部に設けられて本体内部の内装電気部品の周囲における雰囲気温度を検出する雰囲気温度検出手段と、トランジスタモジュール温度検出手段が検出したトランジスタモジュールの温度または雰囲気温度検出手段が検出した本体内部の雰囲気温度が規定値を越えた場合は、インバータの運転範囲を制限する運転範囲制限手段とを設けた。

【0007】また、雰囲気温度検出手段を制御基板に実装した。

【0008】また、本体に、本体内部に空気を導入するための開口部を設けた。

【0009】また、雰囲気温度検出手段は、平滑コンデンサと制御基板の間を流れる空気の温度を検出する。

【0010】この発明に係る空気調和機の室外機は、請求項 1 記載のインバータ装置と、外気と熱交換を行う熱交換器と、熱交換器の熱交換用の送風を行い、熱交換器で熱交換後の外気により放熱手段を冷却し、インバータ装置本体内部に導入される空気を吸引する送風機とを設

けた。

【0011】また、送風機に逆風が吹き付け、インバータ装置本体内部に導入される空気を送風機が吸引できない場合、放熱手段は逆風により冷却される構成とした。

【0012】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態の一例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の実施の形態1におけるインバータ装置の構成を示すブロック図である。図において、1は交流電源、2はこの交流電源1の交流電力を直流電力に整流するダイオードスタック、3はダイオードスタック2で得られた直流電力を平滑する内装電気部品である平滑コンデンサ、4はスイッチングにより平滑された直流電力を交流電力に変換するトランジスタモジュール、5はこのトランジスタモジュール4のスイッチングにより変換された交流電力で駆動される圧縮機モータである。

【0013】6はトランジスタモジュール4の近傍に設置され、トランジスタモジュール4の温度を検出するトランジスタモジュール温度検出手段であるトランジスタモジュール温度センサである。

【0014】7はインバータ装置内の冷却用通風路の雰囲気温度を検出する雰囲気温度検出手段である雰囲気温度センサである。

【0015】8はトランジスタモジュール温度センサ6と雰囲気温度センサ7で検出されたそれぞれの温度が入力され、当該温度に合わせてインバータの運転範囲を決定する運転範囲制御部である。

【0016】図2は図1のインバータ装置の構造を示す斜視図、図3は同インバータ装置搭載の空気調和機の室外機の全体構造斜視図である。9はダイオードスタック2とトランジスタモジュール4を実装する放熱手段である冷却用ヒートシンクであり、空気調和機の熱交換器21に送風を行う送風機である熱交換用送風機22の風路上に面した場所に設置され、熱交換用送風機22の風の流れにより、常時は熱交換後のインバータ装置外郭面側に流れる空気により放熱冷却されている。また、冷却用ヒートシンク9上のトランジスタモジュール4近傍にはトランジスタモジュール温度センサ6が実装されトラン

ジスタモジュール4の温度を検出している。

【0017】10はインバータ全体の制御を行う内装電気部品である制御基板であり、平滑コンデンサ3と平行して配置されている。

【0018】11はインバータ装置の熱交換用送風機22側の側面に形成された通風の風穴であり、この風穴11を通して熱交換用送風機22に引かれ、平滑コンデンサ3と制御基板10の間を空気が流れ、インバータ装置内を冷却している。

【0019】そして、雰囲気温度センサ7は、制御基板10上に実装され、平滑コンデンサ3と制御基板10の間を流れる空気の温度を検出するように設置され、インバータ装置内の雰囲気温度を検出している。

【0020】次に動作を図4のフローチャート図により説明する。まず、ステップ101でトランジスタモジュール4の温度を検出し、ステップ102で、雰囲気温度センサ7でインバータ装置内の風路の雰囲気温度を検出する。ステップ103で検出したトランジスタモジュール4の温度を規定値と比較し、規定値よりも高い場合にはステップ106に進み、インバータの運転範囲を制限し、インバータ装置の発熱が低下するようにインバータの出力を1ステップ下げる。

【0021】ステップ103でトランジスタモジュール4の温度が規定値よりも低い場合には、ステップ104に進み、雰囲気温度センサ7で検出したインバータ装置内の風路の雰囲気温度を規定値と比較する。

【0022】ステップ104で規定値よりも高い場合には、トランジスタモジュール4の温度が規定値よりも高い場合と同様にステップ106に進み、インバータの運転範囲を制限し、インバータ装置の発熱が低下するようにインバータの出力を1ステップ下げる。

【0023】ステップ104でインバータ装置内の風路の雰囲気温度が規定値よりも低い場合には、ステップ105に進み、インバータの運転範囲を1ステップだけ制限解除し、運転範囲を拡大していくように制御する。上記動作を整理すると表1のようになる。

【0024】

【表1】

	インバータ装置内の雰囲気温度	
	低い	高い
トランジスタモジュール温度：低い	運転範囲規制解除	運転範囲規制
トランジスタモジュール温度：高い	運転範囲規制	運転範囲規制

【0025】図4は室外機の通風状態を示す平面図である。冷却用通風状態が正常の場合には、図4（a）に示すようにダイオードスタック2とトランジスタモジュール4の冷却用ヒートシンク9は、インバータ装置外郭面側に流れる空気、すなわち熱交換用送風ファン22の風により放熱冷却されている。また、インバータ装置内は、熱交換用送風ファン22により風が風穴11を通して引かれ、平滑コンデンサ3と制御基板10の間を流れる空気により、放熱冷却されている。

【0026】空気調和機の外気温度が変化し高くなると、熱交換器21の温度が高くなりその結果として熱交換用送風ファン22の風の温度は外気温度の変化以上に高温となる。従って、インバータ装置外郭面側に流れる空気の温度が高くなることにより、ダイオードスタック2とトランジスタモジュール4の冷却用ヒートシンク9の温度が上昇し、運転範囲規制が働くことになる。この時、インバータ装置内の温度は、平滑コンデンサ3と制御基板10の間を流れる空気の温度の上昇が、外気温度の変化分だけなので若干の温度上昇で止まり、運転範囲規制は働かない。

【0027】次に、冷却用通風状態が変化し、図4

（b）に示すように、例えば熱交換用送風ファン22に対向し、熱交換用送風ファン22の吹き出し口に逆流して吹き込むような強い風が空気調和機に吹きつけると、熱交換用送風ファン22の風量が低下し、その影響でインバータ装置内の熱交換用送風ファン22の風に引かれ、平滑コンデンサ3と制御基板10の間を流れる風が減少し、インバータ装置内の風路上に配置されている制御基板10及び、平滑コンデンサ3の放熱量が減り、定常よりもインバータ装置内の温度が非常に高くなり、運転範囲規制が働くことになる。この時、ダイオードスタック2とトランジスタモジュール4の冷却用ヒートシンク9の温度は、インバータ装置外郭面側に逆風より流れ

る空気がある程度確保されているため、トランジスタモジュール4の温度は定常温度より少し高い値となるだけであり、運転範囲規制は働かない。

【0028】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、トランジスタモジュール温度検出手段が検出したトランジスタモジュールの温度または雰囲気温度検出手段が検出した本体内部の雰囲気温度が規定値を越えた場合は、インバータの運転範囲を制限するので、確実にインバータ装置の温度上昇保護を行える。また、各状態に対応した保護温度の設定が可能であるため、インバータ装置の運転限界を向上することができる。また、この雰囲気温度検出手段を制御基板に実装することにより、一般のセンサのようにリードタイプではなく、直接基板に実装するセンサを使用でき安価に装置を構成することが可能である。さらに、外気温度が高い場合、また逆風時でも確実に空気調和機の室外機に実装されたインバータ装置の温度上昇保護を行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態の一例を示す図で、インバータ装置のブロック図である。

【図2】 この発明の実施の形態の一例を示す図で、インバータ装置の構造斜視図である。

【図3】 この発明の実施の形態の一例を示す図で、インバータ装置を空気調和機の室外機に装着した全体斜視図である。

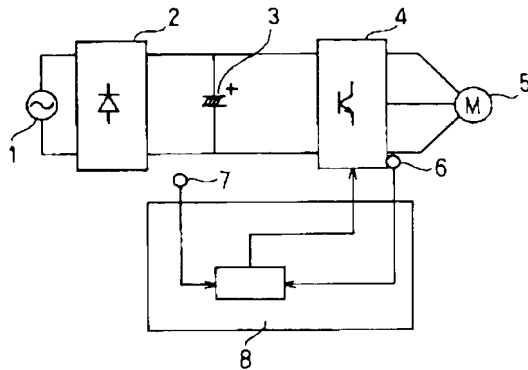
【図4】 この発明の実施の形態の一例を示す図で、インバータ装置を空気調和機の室外機に装着した場合の風の流れを示す平面図である。

【図5】 この発明の実施の形態の一例を示す図で、インバータ装置の制御を説明するフローチャート図である。

【符号の説明】

1 交流電源、2 ダイオードスタック、3 平滑コンデンサ、4 トランジスタモジュール、5 圧縮機モータ、6 トランジスタモジュール温度センサ、7 雰囲気温度センサ

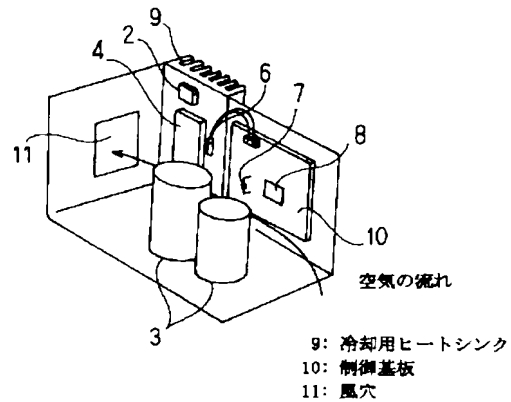
【図1】



- 1: 交流電源  
2: ダイオードスタック  
3: 平滑コンデンサ  
4: トランジスタモジュール  
5: 圧縮機モータ  
6: トランジスタモジュール温度センサ  
7: 雰囲気温度センサ  
8: 運転制御部

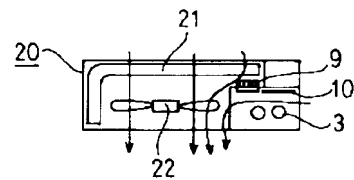
気温度センサ、8 運転範囲制御部、9 冷却ヒートシンク、10 制御基板、11 風穴。

【図2】

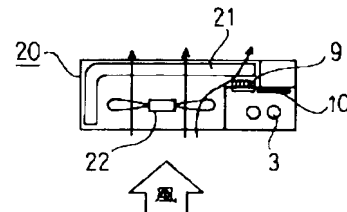


【図4】

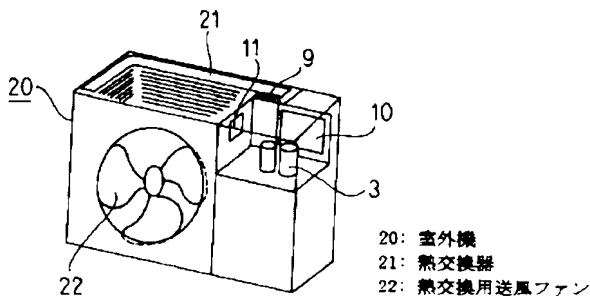
(a) 通常



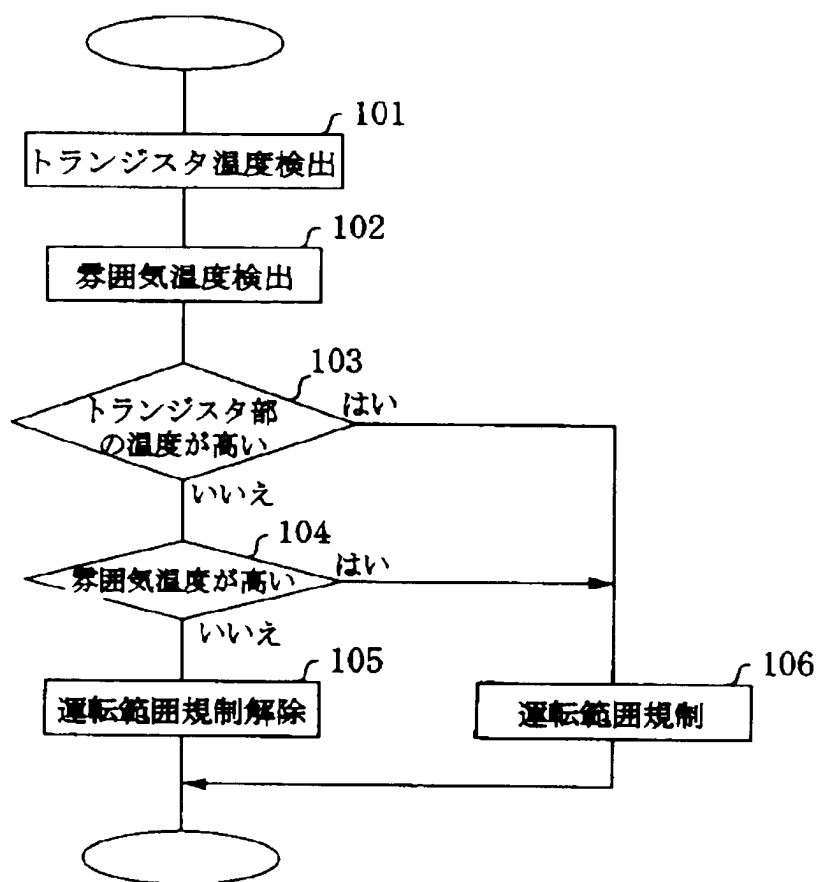
(b) 逆風時



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72) 発明者 岩崎 善宏  
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三  
 菱電機エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 谷川 誠  
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三  
 菱電機エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 鈴木 宏昭  
 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三  
 菱電機エンジニアリング株式会社内



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第3区分

【発行日】平成13年9月26日(2001.9.26)

【公開番号】特開平10-259930

【公開日】平成10年9月29日(1998.9.29)

【年通号数】公開特許公報10-2600

【出願番号】特願平9-64243

【国際特許分類第7版】

F24F 5/00

F25B 49/02 560

【F1】

F24F 5/00 P

F25B 49/02 560

【手続補正書】

【提出日】平成12年12月14日(2000.12.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項4】 前記霧囲気温度検出手段は、前記平滑コンデンサと前記制御基板の周囲の温度を検出することを

特徴とする請求項1記載のインバータ装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】また、霧囲気温度検出手段は、平滑コンデンサと制御基板の周囲の温度を検出する。